Утверждено
Заместитель председателя
Оргкомитета заключительного этапа
Республиканской олимпиады,
заместитель Министра образования
Республики Беларусь

К.С. Фарино

ЗАДАНИЯ

практического тура областной олимпиады школьников по биологии

2010-2011 гг., Республика Беларусь

10-11 классы

КАБИНЕТ 1. ЗООЛОГИЯ (42,7 *балла*)

Задание 1. (*11,5 балла*). Изучите предложенные объекты.

1.1. **(*4 балла, по 0,5 за позицию*). Установите принадлежность их к группе животных. Ответ впишите в пустые квадраты.**

объект 1 –

объект 2 –

№ объекта	1	№ объекта	2
Тип		**Тип**	
Класс		**Класс**	
Отряд		**Отряд**	
Вид		**Вид**	

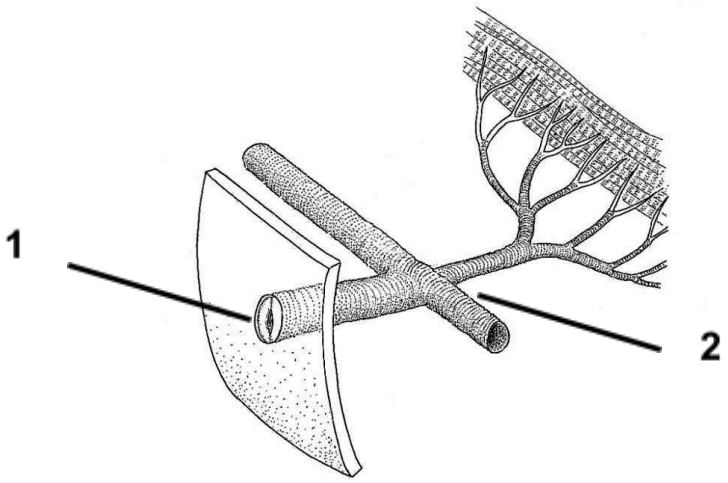
1.2. **(*7,5 баллов, по 0,5 за позицию*). Выберите характерные признаки каждого объекта.**

Заполните таблицу. Если признак характерен для объекта, поставьте «+». В случае неверного указания применяются штрафные баллы для каждого признака.

№	Признак	Объект № 1	Объект № 2
1.	Развивается в воде		
2.	Развивается в разлагающейся органике		
3.	Имеется голова		
4.	Голова отсутствует		
5.	Для личинок характерно внекишечное пищеварение		

6.	Личинки способны обитать в условиях с низким содержанием кислорода		
7.	У имаго ротовые органы хорошо развиты		
8.	У имаго ротовые органы редуцированы		
9.	Имаго имеет 1 пару крыльев		
10.	В природе является одним из основных кормовых объектов бентосоядных рыб		
11.	В процессе развития проходит стадию куколки		
12.	Имаго могут выступать в качестве переносчиков возбудителей заболеваний		

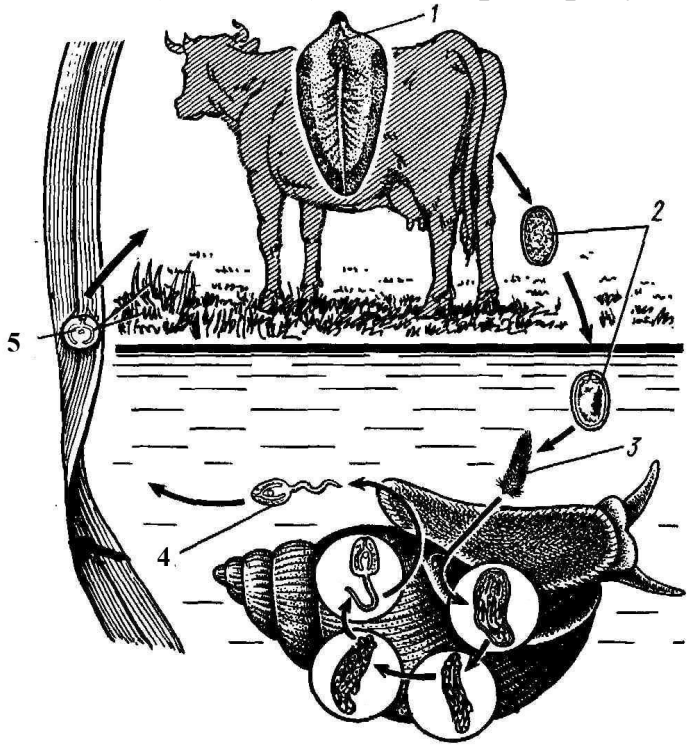
Задание 2. (3 *балла*). Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.



Какая система органов изображена на рисунке? (*0,5 балла*)
Для какого типа животных характерна данная система органов? (*0,5 балла*)
Функции данной системы органов? (*0,5 балла*)

Из какого зародышевого листка формируется данная система органов? (*0,5 балла*)
Подпишите указанные элементы (*1 балл*)
1.
2.

Задание 3. (2,5 *балла*). Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.



Жизненный цикл какого вида изображен на рисунке? (0,5 *балл*)
Укажите систематическое положение данного вида (1 *балла*)
Тип
Класс
Подпишите указанные элементы рисунка (*1 балла*)

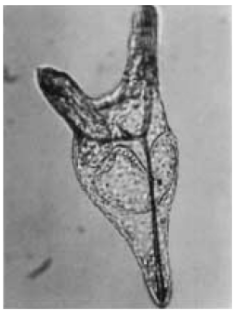
1.
2.
3.
4.
5.

Задание 4. (*11 баллов*). Определите стадии эмбрионального развития организма.

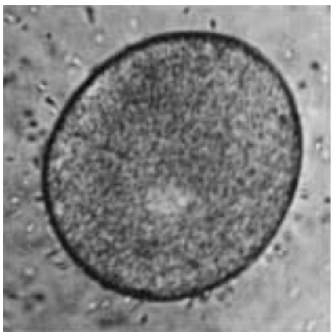
4.1. (3 *балла, по 0,25 за позицию*). Рассмотрите рисунки, укажите последовательные стадий развития организма из яйца, поставив соответствующую букву в ячейки (см. ниже).



А



Г



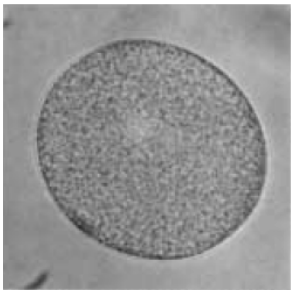
Ж



Б



Д



З



В

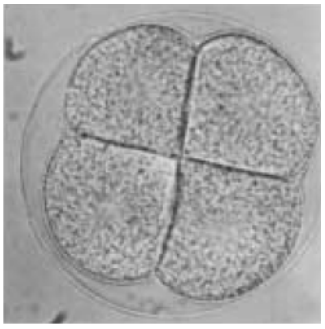


Е

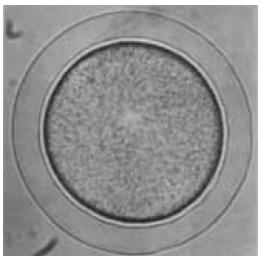


И

Л



М



1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**

4.2. Подпишите стадии. (*5,5 балла, по 0,5 за позицию*).

1.	**7.**
2.	**8.**
3.	**9.**
4.	**10.**
5.	**11.**
6.	

4.3. Ответьте на тестовые вопросы (выбранную букву вставьте в ячейку) (*2,5 балла, по 0,5 за вопрос*).

1. Эмбриональное развитие какого животного представлено на рисунках?

А. Насекомого.
Б. Кольчатого червя.
В Ланцетника.
Г. Иглокожего.
Д. Птицы.

2. Различия в эмбриональном развитии позволяют разделить животных на первичноротых и вторичноротых, основываясь на типе дробления (радиальное – R или спиральное - S), дальнейшей судьбе клеток (недетерминированные – I или детерминированные - D) и развитии ротового отверстия зародыша (возникающего на месте

бластопора – В или на противоположной стороне от бластопора - О). Какое сочетание признаков соответствует вторичноротым животным?

А. S, D, O
Б. S, D, B
В. S, I, O
Г. S, I, B
Д. R, D, O
Е. R, D, B
Ж. R, I, O
З. R, I, B

3. Как называется стадия развития, представленная на рисунке Г?

А. Трохофора.
Б. Планула.
В. Эхиноплутеус.
Г. Бипиннария.
Д. Аурикулярия.

4. Какая структура образовалась на рисунке М?

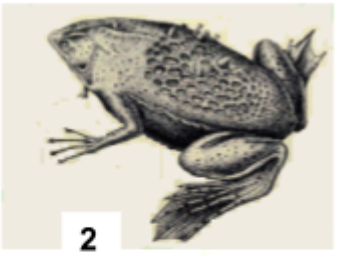
А. Лучистая оболочка.
Б. Блестящая оболочка.
В. Плазматическая мембрана.
Г. Zona pellucida.
Д. Желточная оболочка.

5. Гаструляция в данном случае протекает путем:

А. Иммиграции.
Б. Деламинации.
В. Инвагинации.
Г. Эпиболии.
Д. Эмиграции.

Задание 5. (13,2 *балла*). Определите животных (рисунки 1–14) и укажите особенности их внешнего, внутреннего строения и распространения.





1







9



10





5.1. (7 *баллов*, по 0,5 за позицию). Укажите, к каким отрядам относятся животные изображенные на рисунках 1–14. Результаты впишите в таблицу.

Номер животного	**Отряд**
1	
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

5.2. (2,8 *балла,* по 0,2 за правильную цифру). Укажите, на каких континентах или частях света обитают животные изображенные на рисунках 1–14. Результаты впишите в таблицу.

Континент, часть света	Номер животного
Северная Америка	
Южная Америка (включая Центральную)	
Австралия (включая Новую Зеландию)	
Африка	

Европа	
Азия (включая Индонезию)	

5.3. (3,4 *балла,* по 0,2 за правильную цифру). Укажите особенности строения отдельных органов и структур животных, изображенных на рисунках 1-14. Результаты впишите в таблицу.

Особенности строения	Номер животного
Мезонефрические почки у	
Шейный отдел позвоночника состоит из 7 позвонков у	
Сложно устроенный четырехкамерный желудок у	
Мочевая кислота, как основной продукт выделения у	
Пара мощных резцов, которые растут в течение всей жизни их наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть дентином.	

Кабинет 2. БОТАНИКА И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (*32 балла*)

Часть 1. Ботаника (*15 баллов*)

Задание 1 (*15 баллов*). Составление дихотомического ключа для определения широко распространенных в культуре декоративных растений (по признакам строения вегетативных и репродуктивных органов генеративных побегов).

Объекты исследования, оборудование и материалы: цветущие побеги 6-и декоративных растений, препарировальная игла или пинцет, ручная лупа, линейка, салфетка.

Изучите морфологическое строение вегетативных и репродуктивных органов предложенных генеративных побегов широко распространенных в культуре декоративных растений.

1.1. (***5 баллов***). **Назовите декоративные растения, генеративные побеги которых Вам предложены** –

_____

_____

_____

_____

1.2. (***10 баллов***). **Установите диагностические признаки побегов изучаемых декоративных растений и составьте дихотомический ключ для их определения.**

Дихотомический ключ для определения декоративных растений (по признакам строения генеративных побегов).

Начало:

1. Одревесневшие побеги с шипами и сложными листьями с прилистниками, приросшими к черешку……. **Роза**

+ Побеги травянистые, без шипов, листья простые, без прилистников…… **2**

2.

Часть 2. Физиология растений (*17 баллов*)

Задание 1 (*10 баллов*). Пигменты растений.

Материалы и оборудование: **4 спиртовых экстракта различных органов герани (1 г ткани + 20 мл 96% этанола). 3 пипетки для каждого экстракта, 20% соляная кислота + пипетка, файл с вложенным листом белой бумаги формата А4, фильтровальная бумага.**

Ход работы

Опыт для каждого экстракта проведите с использованием файла с вложенной бумагой по схеме:

1) контроль - 5 капель экстракта.

2) опыт - 5 капель экстракта + 1 капля 20% соляной кислоты. Пронаблюдайте за реакцией в течение 1 мин.

Внесите свои наблюдения и выводы в таблицы 1 и 2 (*10 баллов, 0,5 - за каждую позицию*):

ТАБЛИЦА 1

Экстракт, №	**Цвет экстракта**	**Цвет экстракта после добавления HCl**	**Содержащиеся пигменты**	**Пигменты, определяющие исходный цвет экстракта**
1				
2				
3				
4*				

ТАБЛИЦА 2

Экстракт, №	**Наблюдаемая цветная реакция**	**Орган растения, из которого был приготовлен экстракт**
1		

2		
3		
4		

<u>Задание 2</u> (7 *баллов)*. Ответьте на поставленные вопросы:

1. Хлорофилл-содержащие листья растений человеческому глазу кажутся зелеными
(вставьте пропущенное слово или его номер)

а) благодаря сильному _____ зеленого света листьями (*1 балл*).

1. поглощению
2. отражению
3. испусканию (флуоресценции)
4. испусканию (фосфоресценции)

б) из-за наличия _____в структуре молекулы хлорофилла (*1 балл*).

1. двойных связей
2. атома железа
3. атома магния
4. фитола
5. пиррольных колец.

2. (*2 балла*). Почему полураспустившиеся цветки медуницы лекарственной с розоватым венчиком, расцветшие – пурпурные, а уже отцветающие - синего цвета?

_____

3. (*2 балла*). От чего зависит сказочная осенняя окраска листьев деревьев с желтыми, оранжевыми, красно-бурыми и красными оттенками?

4. (*1 балл*). Какими пигментами обусловлена белая окраска цветков ландыша майского?

Кабинет 3. БИОХИМИЯ *(30 баллов*)

Задание 1 (*12 баллов*). Проанализируйте состав содержимого флаконов A, B, C, D, используя качественные реакции.

I. Качественная реакция на белок.

К 2-м каплям белка добавляют 1 каплю 10 % р-ра NaOH и 1 каплю 1 % р-ра $CuSO_4$. Развивается красно-фиолетовое или сине-фиолетовое окрашивание.

II. Качественная реакция на крахмал.

К 2-м каплям раствора крахмала добавляют 1 каплю реактива Люголя. Появляется темно-синее окрашивание.

Анализ проводите на файлах с белой бумагой.
Соответствующее количество капель наносите прямо на файл.

Работайте аккуратно!

1.1. **(*8 баллов*). Результаты анализа:**

Раствор А: **1)** проба на белок положительная отрицательная
(*здесь и далее верный ответ обведите кружком*)
2) проба на крахмал положительная отрицательная

Раствор В: **1)** проба на белок положительная отрицательная
2) проба на крахмал положительная отрицательная

Раствор С: **1)** проба на белок положительная отрицательная
2) проба на крахмал положительная отрицательная

Раствор D: **1)** проба на белок положительная отрицательная
2) проба на крахмал положительная отрицательная

1.2. (*4 балла*). Определите вещество (вещества), содержащиеся в растворах А, В, С, D, ответы внесите в таблицу.

	Вещество (вещества)
Раствор А	

Раствор B	
Раствор C	
Раствор D	

Задание 2 (*7 баллов, по 1 баллу за каждый ответ*).

<u>Анализ А.</u> К 3-м каплям раствора из флакона, в котором вы определили наличие только одного белка, добавьте 1 каплю реактива I. Содержимое перемешайте. Через 15 мин проведите качественную реакцию на белок.

<u>Анализ Б.</u> К 3-м каплям раствора из флакона, в котором вы определили наличие только одного крахмала, добавьте 1 каплю реактива I. Содержимое перемешайте. Через 15 мин проведите качественную реакцию на крахмал.

2.1. Результаты анализа:

1) С содержимым какого флакона проводили анализ А?

_____

2) С содержимым какого флакона проводили анализ Б?

_____

3) Через 15 мин после добавления **реактива I** к раствору белка качественная реакция на белок

_____

4) Через 15 мин после добавления **реактива I** к раствору крахмала качественная реакция на крахмал

_____

5) Что произошло с белком, после добавления **реактива I**?

_____

6) Что произошло с крахмалом после добавления **реактива I**?

_____

7) Что входит в состав **реактива I**?

_____

Задание 3 ***(5 баллов).***

3.1. (*1 балл*). Исследователь смешал в пробирке 3 капли сульфаниловой кислоты с 3 каплями $NaNO_2$. К полученному раствору добавил 5 капель неизвестной аминокислоты, тщательно перемешал и добавил 5 капель раствора Na_2CO_3. Жидкость окрасилась в вишнево-красный цвет. Какую аминокислоту обнаружил исследователь? Чье имя носит приведенная реакция?

_____

3.2. (*1 балл*). Одна из современных классификаций аминокислот предполагает деление их на гидрофильные и гидрофобные в зависимости от особенностей строения боковых функциональных групп аминокислот. Соотношение гидрофильных и гидрофобных боковых групп в составе пептида (белка) определяет его способность растворяться в воде.

Укажите, какие аминокислоты в составе пептида, представленного ниже, снижают его общую растворимость.

Вал → Гис → Арг → Арг→ Мет → Асп → Про → Глу → Мет → Гис

_____

3.3. (*1 балл*). Рассчитайте pI для валина, если pK_1 (карбоксильная группа) = 1,94, pK_2 (аминогруппа) = 8, 39

_____

3.4. (*1 балл*). Гликофорин – небольшой трансмембранный гликопротеин эритроцитов. Функция этого белка состоит в поддержании цитоскелета эритроцитов. Гидрофильный С-концевой участок этой молекулы погружен в цитоплазму, а гидрофобный альфа-спиральный участок пронизывает неполярную область бислоя.

Оцените толщину плазматической мембраны эритроцита, исходя из длины гидрофобной области гликофорина.

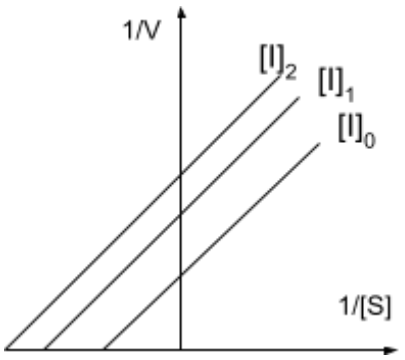
1) масса гликофорина 16000 Да, средняя масса аминокислоты – 125 Да.

2) на 1 виток α-спирали приходится в среднем 3,6 аминокислоты, длина витка спирали – 0,54 нм.

3) гидрофобная часть гликофорина составляет 16% от всей длины вытянутой цепи белка и изгибов не имеет.

4) допустим, что гидрофобная фаза липидов составляет половину от общей толщины мембраны.

3.5. (*1 балл*). Какой тип ингибирования, вероятнее всего, отражает представленный график Лайнуивера-Бэрка?



Задание 4 *(2 балла).*

4.1. (*1 балл*). Гормон гастрин, вырабатываемый слизистой оболочкой желудка, стимулирует секрецию желудочного сока и сока поджелудочной железы, усиливает тонус мышц желудка и тонкого кишечника. По своей природе – это пептид, состоящий из 17 аминокислотных остатков в следующей последовательности, начиная с N-конца:

Фен→Асп→Мет→Три→Глу→Тир→Ала→Глу→Глу→Глу→Глу→Глу → Мет→Три→Про→Гли→Гли

Имеются две разновидности гастрина: гастрин-1 и гастрин-2. У гастрина-1 тирозин эстерифицирован сульфатным остатком, у гастрина-2 сульфатного остатка нет. Укажите стрелкой (↓) в формуле место, где в гастрине-1 находится сульфатный остаток.

4.2. ***(1 балл).*** **Известно, что пепсин гидролизует в кислой среде пептидные связи белков и пептидов, образованные аминогруппами циклических аминокислот: Фен, Три и Тир. Пептид имеет следующую последовательность аминокислот, начиная с N-конца:**

Сер→Тир→Сер→Мет→Глу→Гис→Фен→Арг→Три→Гли→Лиз→Про → Вал→Арг→Вал→Тир→Про→Асп

Напишите все фрагменты, на которые будет гидролизован пептид под действием пепсина:

Задание 5 (*4 балла).*

5.1. (*2 балла*). В диагностических целях проводят определение содержания адреналина в моче. Метод основан на окислении адреналина йодом в адренохром при pH=4. Адренохром переходит в адренолютин. В ультрафиолетовом свете адренолютин светится (флуоресцирует) желто-зеленым светом, причем интенсивность флуоресценции прямо пропорциональна концентрации.

Содержание адреналина в суточном количестве мочи рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{Ex \cdot 4V \cdot 0{,}25}{Ec \cdot V_1},$$ где

C – содержание адреналина в суточном количестве мочи (мкг);
Ex – показания флуориметра для испытуемой пробы;
Ec – показания флуориметра для стандартного раствора адреналина;
V – суточной объем мочи ($см^3$);
V_1 – объем мочи, взятой для исследования ($см^3$);
0,25 – количество адреналина в 1 $см^3$ стандартного раствора (мкг).

Рассчитайте суточное выведение адреналина с мочой у больного с резко выраженным болевым синдромом (пояснично-крестцовый радикулит), если суточный диурез составил 0,9 л; Ех и Ес соответственно равны 34 и 30, а для определения брали 30 мл мочи.

Ответ: _____

5.2. (*2 балла*). Л. Уоррен и Д. Аминофф разработали специфический микрометод определения гликолипидов, основанный на цветной реакции, при взаимодействии N-ацетилнейраминовой кислоты, входящей в состав гликолипидов, с 2-тиобарбитуровой кислотой. Интенсивность окраски раствора после проведения реакции прямо пропорциональна содержанию N-ацетилнейраминовой кислоты и измеряется на фотоэлектроколориметре. Содержание N-ацетилнейраминовой кислоты в ганглиозидах принимают равным 25 %. Содержание ганглиозидов в процентах рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{x \cdot V_1 \cdot 4 \cdot 100}{V_2 \cdot a \cdot 1000},$$ где

x – количество N-ацетилнейраминовой кислоты по калибровочной кривой в исследуемойпробе (мкг);

4 – пересчетный коэффициент для определения ганглиозидов по N-ацетилнейраминовой кислоте;

V_1 – общий объем смеси ($см^3$);

V_2 - объем смеси, взятой в анализ ($см^3$);

а – навеска ткани (мг);

100 – коэффициент для расчета процентного содержания ганглиозидов;

1000 – коэффициент для перевода микрограммов в миллиграммы.

В исследуемой пробе объемом 5 мл (общий объем смеси – 20 мл) после проведения реакции найдено по калибровочной кривой 77,25 мкг N-ацетилнейраминовой кислоты, навеска ткани составляла 0,6 г.

Рассчитайте содержание ганглиозидов в головном мозге кролика в г/кг.

Ответ:_____